

(11)Publication number : 2001-225392
(43)Date of publication of application : 21.08.2001

B29C 67/00
C09K 3/10
// C08J 7/00

(72)Inventor : WATANABE TETSUYA
YOKOYAMA TAKASHI

SOLUTION: After a liquid-like material having so-called high thixotropy to maintain a high viscosity in a steady state for increasing fluidity in a dynamic state applied by a stress is discharged from a nozzle of the X-Y-Z axes coating robot in a string-like state on a surface of a base of a dust preventive cover of the precise equipment, the discharged material is irradiated with an active energy beam to be cured to obtain a gasket. Thus, since the sectional shape of the discharged material can be held in an ideal sectional shape while discharging the material to the surface of the base in a good efficiency and a high productivity from the nozzle of the robot, the gasket having sufficient sealing performance can be manufactured in a high productivity.

[illegible]

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-225392

(P2001-225392A)

(43) 公開日 平成13年8月21日 (2001.8.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト (参考)
B 2 9 C 67/00		B 2 9 C 67/00	4 F 0 7 3
C 0 9 K 3/10		C 0 9 K 3/10	Z 4 F 2 1 3
// C 0 8 J 7/00	3 0 4	C 0 8 J 7/00	3 0 4 4 H 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-39878(P2000-39878)

(22) 出願日 平成12年2月17日 (2000.2.17)

(71) 出願人 000230249

日本メクトロン株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 渡辺 哲也

東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内

(72) 発明者 横山 隆

東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 精密機器用ガスケットの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 充分なシール性能を発揮し、かつX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて高い生産性で製造可能な精密機器用ガスケットの製造方法を提供する。

【解決手段】 応力を加えた動的な状態では流動性が増加するが静的な状態においては高い粘度を維持する、いわゆるチクソトロピー性が極めて高い液状材料を、X-Y-Z軸塗布ロボットのノズルから精密機器の防塵カバーである基板表面上に紐状に吐出した後、吐出した液状材料に活性エネルギー線を照射して硬化させガスケットを得る。これにより、X-Y-Z軸塗布ロボットのノズルから液状材料を効率良く高い生産性で基板表面に液状材料を吐出しつつ、吐出した液状材料の断面形状を理想的な断面形状に保持することができるから、充分なシール性能を有するガスケットを高い生産性で製造することができる。

液状材料	吐出時の吐出量		硬化後の硬化率	比較例 1	比較例 2	比較例 3
	吐出量 (g/min)	吐出量 (g/min)				
シート	粘度 (25℃)	2 170 (mPa・s)	18,000	18,000	300,000	18,000
	吐出量 (25℃)	55,000	5,420	5,420	55,000	5,420
	シヤア硬度 A (DE)	35	35	35	34	34
	引張り強度 (MPa)	1.60	1.58	1.37	1.37	1.35
	切断時伸び (%)	150	150	145	145	140
ガスケット	平均高さ (mm)	1.16	0.78	1.15	1.15	0.78
	平均幅 (mm)	1.41	2.58	1.41	1.41	2.58
	高さ/幅 比	0.82	0.30	0.82	0.82	0.30
	硬化したガスケットの総量 (g)	59	47	47	4,380	4,950

【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性エネルギー線の照射によって硬化するチクソトロピー性の高い液状材料を、X-Y-Z軸塗布ロボットのノズルから基板表面の所定位置に吐出した後、吐出した前記液状材料に活性エネルギー線を照射して硬化させガasketを得ることを特徴とする精密機器用ガasketの製造方法。

【請求項2】 硬化させて得た前記ガasketを高温度処理することを特徴とする請求項1に記載の精密機器用ガasketの製造方法。

【請求項3】 前記液状材料として前記基板表面との親和性の高いものを用いることを特徴とする請求項1または2に記載の精密機器用ガasketの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は精密機器の密封に用いるガasketの製造方法に関し、より詳しくは低荷重の締付けにおいてもシールが可能で、かつ揮発するガス量が少なくなるように改良された精密機器用ガasketの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子計算機、携帯電話、デジタルカメラ等の電子機材の小型化が進み、それらに用いられる小型部品も急速に精密化が求められている。その中でも電子計算機に内蔵される記憶装置であるハードディスクドライブ（以下、HDDと表す）の高性能化は特に著しい。

【0003】 HDDにおいては磁気ディスクとヘッド、モータ及びそれらに関連する電子部品を、外部の異物によって汚染されない様に完全に密封する構造となっている。このため、一般的にHDD本体容器と防塵カバーとの間に介装されるガasketとして高分子弾性体が使用されている。

【0004】 一方、パソコン、ワープロ等の高性能化及び小型化という時代背景のもと、HDDには更なる記憶容量の増大が求められている。このため、HDDの磁気ディスクとヘッドとの間の隙間は、より一層狭くなる傾向にある。

【0005】 他方、HDDの磁気ディスクとヘッドとの隙間の狭小化が進むに連れ、HDDを構成する部品から発生する揮発性成分が磁気ディスクを汚染し、記憶障害を起こすことが知られており、これが現在重要な問題となっている。高分子弾性体を使用するガasketから揮発するガスもまた例外ではなく、揮発ガスの発生量を抑えたガasketが求められている。

【0006】 このような問題点を解決するべく、特再平8-810594号公報に記載されたガasketの製造方法においては、紫外線硬化性を有する液状材料をX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて基板上に吐出した後、紫外線を照射することにより、簡便に、化学的に安定で揮

発するガス量が少なく、かつ正確な形状のガasketを製造するようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、揮発性成分量がppmレベルを求められている近年の精密機器用ガasketの製造法として、上述したガasketの製造方法によっても未解決な部分が多い。

【0008】 また、シール性能を十分に発揮し得るガasket形状は、締付け時のつぶし代の量、つまりガasketの断面高さに依存する。このため、X-Y-Z軸塗布ロボットを用いて断面形状高さの高いガasketを製造する際には、できるだけ高粘度の液状材料を使用する方が有利である。しかしながら、この様な高粘度の液状材料の使用は塗布装置の吐出能力を低下させ、生産性能が落ちるといったデメリットを生じる。

【0009】 そこで本発明の目的は、例えばHDDの様にガasketから揮発するガス量が極めて低レベルであることが必要とされる精密電子機器に使用可能であり、かつ充分なシール性能を発揮し、さらにはX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて高い生産性で製造可能な精密機器用ガasketの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明の精密機器用ガasketの製造方法においては、応力を加えた動的な状態では流動性が増加するが静的な状態においては高粘度を維持する、いわゆるチクソトロピー性が極めて高い液状材料を、X-Y-Z軸塗布ロボットを用いて精密機器の防塵カバーである基板表面上に紐状に吐出する。これにより、X-Y-Z軸塗布ロボットのノズルから液状材料を効率良く高い生産性で基板表面に液状材料を吐出しつつ、吐出した液状材料の断面形状を理想的な形状に保持することができる。

【0011】 基板表面上に吐出した液状材料には、紫外線若しくは電子線等の活性エネルギー線を照射し、液状材料を急速に硬化させる。このとき、完全な硬化が可能であれば空気雰囲気下でも特に問題はないが、気相表面の硬化性（タック性）及びガasketから揮発するガスの量（アウトガス性）を考慮すると、窒素等の不活性ガス雰囲気下での照射の方が理想的である。

【0012】 活性エネルギー線を用いて液状材料を硬化させて製造したガasketは、基板との接着力を増加させるため、及びガasketに含まれる揮発性成分を除去するために高温処理を行う。液状材料を吐出する基板には、通常、ニッケルメッキ銅、ステンレス、アルミ等が使用されるが、それらの気相表面には極性の高い酸化皮膜が存在している。このとき、本発明において用いる水酸基等の極性基を多く含んだ液状材料がこの種の金属酸化皮膜と接すると、接着界面にファンデルワールス力などの分子間物理的吸着や水素結合といった力が働く。したがって高温処理施すことにより、接着現象の力となる

潜在的な結合を助長することができるから、金属基板との接着力が高く、プライマー処理や接着剤が不要であり、かつ揮発するガス量の極めて少ない、すなわちアウトガス性が極めて低い精密機器用ガスケットの製造が可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る精密機器用ガスケットの製造方法の一実施形態を、図1乃至図6を参照して詳細に説明する。ここで、図1は本発明に係る精密機器用ガスケットの製造方法において用いるX-Y-Z軸塗布ロボットの概略正面図、図2は図1に示したX-Y-Z軸塗布ロボットの概略側面図、図3は図1及び図2に示したX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて基板表面上に液状材料を塗布する状態を示す概略側面図、図4は基板表面上に吐出した液状材料の配置を説明する概略斜視図、図5は基板表面上に製造したガスケットの断面図、図6は実施例の結果を示す表図である。

【0014】本実施形態のガスケットの製造方法において用いる光硬化型液状材料は、紫外線や電子線といった活性エネルギー線を照射したとき硬化反応を起こすものであれば、特に限定されない。例えば、高分子鎖の末端に重合性炭素-炭素の二重結合を有するオリゴマーと、1分子中に少なくとも1個の重合性炭素-炭素二重結合を有する低分子化合物とからなるもので良い。

【0015】上述の様な光重合性オリゴマーとして、一般的にポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリブタジエンアクリレート、シリコンアクリレート等を挙げることができる。架橋剤または希釈剤の働きとして使用される光重合性低分子化合物として、モノアクリレートとしてはアクリル酸もしくはメタクリル酸のアルキルエステル、ヒドロキシアルキルエステル等を、多価アクリレートとしてアクリル酸もしくはメタアクリル酸と多価アルコールとのエステル化合物を挙げることができる。

【0016】本実施形態のガスケットの製造方法の様に、光硬化型液状材料と金属基板との接着性を高める必要がある場合は、例えばアクリル酸若しくはメタアクリル酸のヒドロキシアルキルエステル等、水酸基等の極性基を含んだ化合物を用いた方が良い。

【0017】また液状材料を硬化させる手段として紫外線照射を用いる場合には、更に光重合開始剤を添加する必要がある。この光重合開始剤として、例えばベンゾインエーテル、ベンジルジメチルケタール、 α -ヒドロキシアルキルフェノン、 α -アミノアルキルフェノン等を挙げることができる。

【0018】本実施形態のガスケットの製造方法においては、図1および図2に示す様なX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて、上述した光硬化型液状材料を金属基板の表面上に紐状に吐出する。このX-Y-Z軸塗布ロボット1は、X-Y-Z軸、すなわち前後左右上下の3次元

方向に案内されて駆動されるディスペンサ2を有している。そして、好むディスペンサ2にパイプ3を介して高圧空気を供給するとともに、ディスペンサ2の下端に設けたノズル4から高圧空気の圧力によって、水平テーブル5上に載置した金属基板6の表面の所定位置に光硬化型液状材料を吐出する。これにより、金属基板6の表面上には、図3および図4に示したように光硬化型液状材料7を連続的に切れ目無く吐出することができる。

【0019】X-Y-Z軸塗布ロボット1は、予めプログラムされたガスケット形状の描画パターンにしたがって金属基板6の表面上に液状材料7を吐出する。このときの描画スピード、つまりガスケット8の製造に要する時間は、液状材料7の吐出の容易さ、すなわち液状材料のチクソトロピー性に大きく依存する。

【0020】X-Y-Z軸塗布ロボット1を用いて金属基板6の表面上に吐出した液状材料7には、紫外線や電子線等の活性エネルギー線を照射し、吐出した液状材料を硬化させる。これにより、金属基板6の表面上に、図5に示したような断面形状を有するガスケット8を製造することができる。

【0021】金属基板6の表面上に製造したガスケット8を圧縮する荷重が低い場合でも、充分なシール性能を得られるガスケット8の形状とは、図5に示す様に長方形と半円形とを組み合わせたような形状である。そして、ガスケット8の高さHと幅Wとの比の値はできるだけ大きい方が良いが、好ましい値は使用する液状材料の性質によりほぼ一定の値を示し、0.6~1.0の値が理想的である。

【0022】しかしながら、金属基板6の表面上に吐出する液状材料7の粘度が低すぎると液状材料7の流動性が高いため、活性エネルギー線を照射して液状材料7を硬化させる前に断面形状が変化し始め、その断面形状を図5に示した理想的な形状に止めておくことができない。これに対して、金属基板6の表面上に吐出する液状材料7の粘度が高すぎると、液状材料をノズル4から吐出する際の吐出抵抗が増加するため、X-Y-Z軸塗布ロボット1を用いたガスケット8の製造効率が大幅に低下してしまう。

【0023】そこで、本実施形態のガスケットの製造方法において用いる液状材料は、応力を加えた動的な状態では流動性が増加するが静的な状態では高い粘度を維持する、いわゆるチクソトロピー性を有したものである。この液状材料は無機充填剤等の増粘剤を添加したもので、室温(25℃)における粘度を回転粘度計を用いて測定した場合に、毎秒20回転(20rpm)のときには10,000~80,000ミリパスカル秒(mPa・s)であるが、毎秒2回転(2rpm)のときには200,000~500,000ミリパスカル秒(mPa・s)である。

【0024】このようなチクソトロピー性が極めて高い

液状材料7を用いると、ノズル4から吐出されるときのように圧力（応力）が加えられるときの液状材料7の流動性が高いから、X-Y-Z軸塗布ロボット1を用いて効率良く金属基板6の表面上に液状材料を吐出することができる。しかしながら、金属基板6の表面上に吐出された後には負荷された圧力（応力）から開放されるために流動性が低下し、高く盛り上がったガスケットとしての理想的な断面形状を保持することができる。

【0025】金属基板6の表面に製造したガスケット8は、金属基板6との接着力を増加させるため、及びガスケット8に含まれる揮発性成分を除去するために高温処理を行う。高温処理は80～150℃の恒温槽内で3～24時間程度実施する。また使用する恒温槽は、風速0.5～1.0m/秒程度で槽内の空気が1時間に5回以上の割合で入れ替わるものが望ましい。または槽内を10torr以下の真空状態に保つことが可能であるならば、ガスケットの揮発性成分の除去には更に理想的である。

【0026】実施例光重合性オリゴマーは、ポリテトラメチレングリコールとジフェニルメタンジイソシアネートの反応生成物をカプロラクトンメタクリレートにより処理することによって調製したポリエーテル系のウレタンアクリレートオリゴマー（平均分子量5000）を用いた。

【0027】反応性希釈剤は、カプロラクトンメタクリレートを用いた。

【0028】光重合開始剤は、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンを用いた。

【0029】上述した光重合性オリゴマー100重量部、反応性希釈剤45重量部、光重合開始剤2重量部を配合して攪拌混合し、紫外線硬化型液状材料を調製した。

【0030】脱脂済みの無電解ニッケルメッキアルミ製HDD用防塵カバー（70×100×0.4mm）上に、X-Y-Z軸塗布ロボット1を用いて、上述した液状材料を図4に示す描画パターンで塗布した。このとき、ノズル4の内径は1.43mm、吐出圧力0.08MPa、材料温度25℃であった。その後、紫外線照射装置を用い、空気雰囲気下で8,000mJ/平方cmの密度で紫外線を照射して液状材料を硬化させた。

【0031】上述した液状材料をガラス製の型（20×100×2mm）内に流し込むとともに、紫外線照射装置を用いて空気雰囲気下で8,000mJ/平方cmの密度で紫外線を照射して液状材料を硬化させ、硬さ及び引張り特性試験用シートを作成した。

【0032】実施例

上述のように調製して得られた液状材料に無機充填剤を添加して攪拌混合した後、三本ロールミルで2回混練して各成分を分散させた。次いで、このように増粘させた液状材料を用いて試験用ガスケット及びシートを作成し

た後、紫外線を照射して硬化させた。得られたガスケット、及びシートは100℃の恒温槽で12時間熱処理を実施した。

【0033】比較例1

上述のように調製して得られた液状材料に無機充填剤を添加せず、そのままの粘度で試験用ガスケット及びシートを作成した後、紫外線を照射して硬化させた。得られたガスケット、及びシートは100℃の恒温槽で12時間熱処理を実施した。

【0034】比較例2

上述した実施例における試験用ガスケット及びシートに熱処理を施さなかったものを用いた。

【0035】比較例3

上述した比較例1における試験用ガスケット及びシートに熱処理を施さなかったものを用いた。

【0036】粘度試験

液状材料を適当な容器に採り、回転粘度計にて25℃の粘度を測定した。

【0037】吐出量試験

内径1.43mmのノズルを取り付けたシリンジ（内径15mm、内容量10cc）に液状材料を採り、0.078MPaの空気圧をかけた時の液状材料の吐出流量を測定した。

【0038】硬さ試験

試験用シートにおいてJISK6253に従いゴム硬度を測定した。

【0039】引張り特性試験

試験用シートにおいてJISK6251に従い、引張強さ、切断時伸びを測定した。

【0040】揮発ガス定量試験

試験用HDDガスケットにおいて、以下の手法で加熱時に揮発するガスの定量を行なった。すなわち、ヘリウムパージの下、試験用HDDガスケットを110℃で18時間加熱し、そのとき発生したガスを吸着剤に捕集した。捕集した発生ガスは動的ヘッドスペース法を用いたパージ&トラップ装置内で再捕集させ、その後GC-M S装置に導入して、定量分析を行なった。定量はトルエン換算にて実施した。

【0041】図6に、実施例及び比較例1～3を上記の試験により評価した結果を示す。増粘剤を添加し液状材料のチクソトロピー性を高めることで、ディスペンサーの吐出能力を損なわず、かつ高さ/幅比の高い理想的な半円状のガスケットを得る事ができた。またガスケットを高温処理することで発生ガス量は大幅に減少させることができた。いずれのガスケットも金属基板との接着性は良好で指でガスケットを強く押した程度では全く剥がれない状態であり、更に高温処理したときのガスケットと金属基板との接着性は、通常のガスケットの使用に耐え得る強固なものであった。

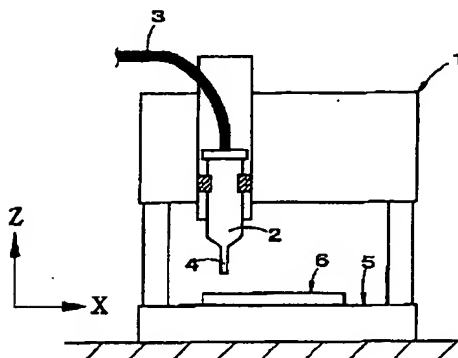
【0042】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の精密機器用ガスケットの製造方法においては、応力を加えた動的な状態では流動性が増加するが静的な状態においては高粘度を維持する、いわゆるチクソトロピー性が極めて高い液状材料を、X-Y-Z軸塗布ロボットを用いて精密機器の防塵カバーである基板表面上に紐状に吐出する。これにより、X-Y-Z軸塗布ロボットのノズルから液状材料を効率良く高い生産性で基板表面に液状材料を吐出しつつ、吐出した液状材料の断面形状を理想的な断面形状に保持することができる。また、活性エネルギー線を用いて液状材料を硬化させて製造したガスケットは、基板との接着力を増加させるため、及びガスケットに含まれる揮発性成分を除去するために高温処理を行う。これにより、金属基板との接着力が高くてプライマー処理や接着剤が不要であり、その結果として揮発するガス量の極めて少ない低アウトガス性の精密機器用ガスケットの製造が可能となる。

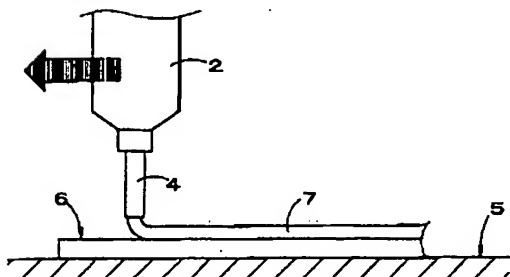
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る精密機器用ガスケットの製造方法において用いるX-Y-Z軸塗布ロボットの概略正面

【図1】



【図3】



図。

【図2】図1に示したX-Y-Z軸塗布ロボットの概略側面図。

【図3】図1及び図2に示したX-Y-Z軸塗布ロボットを用いて基板表面上に液状材料を吐出する状態を示す概略側面図。

【図4】基板表面上に吐出された液状材料の配置を説明する概略斜視図。

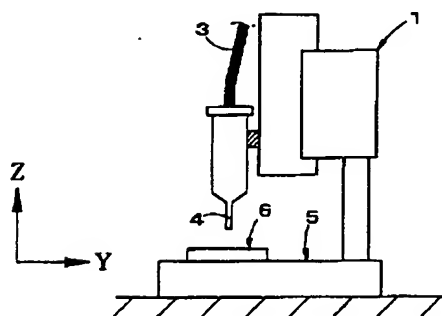
【図5】基板表面上に製造されたガスケットの断面図。

【図6】実施例の結果を示す表図。

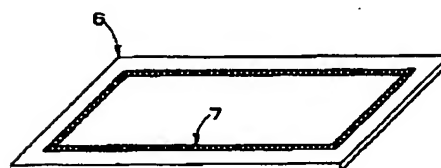
【符号の説明】

- 1 X-Y-Z軸塗布ロボット
- 2 ディスペンサ
- 3 圧力空気供給管
- 4 ノズル
- 5 水平テーブル
- 6 金属基板
- 7 液状材料
- 8 ガスケット

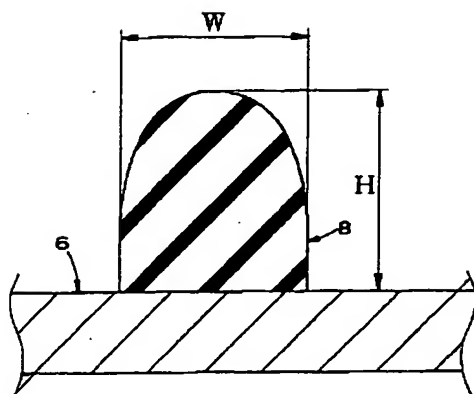
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

			実施例	比較例 1	比較例 2	比較例 3
増粘剤の添加			○	×	○	×
熱処理の有無			○	○	×	×
液状材料	粘度 (25℃)	回転数 2 rpm (mPa・s)	300,000	18,000	300,000	18,000
		20 rpm (mPa・s)	55,000	5,420	55,000	5,420
	吐出量 (25℃)	(g/min)	1.25	1.32	1.25	1.32
シート	ショア硬度 A	(度)	35	35	34	34
	引張り強さ	(MPa)	1.60	1.58	1.37	1.35
	切断時伸び	(%)	150	150	145	140
ガスケット	形状	平均高さ (mm)	1.15	0.78	1.15	0.78
		平均幅 (mm)	1.41	2.56	1.41	2.56
		高さ/幅 比	0.82	0.30	0.82	0.30
	揮発したガスの総量 (ppm)		59	47	4,380	4,950

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F073 AA28 AA32 BA28 BA52 BB02
CA45 GA01 HA04 HA09
4F213 AA44 AH13 WA58 WA86 WA87
WB01 WF01 WF24
4H017 AB01 AB03 AC08 AC19 AD02
AD03 AE04 AE05